



**UNIVERSITÀ
DI PARMA**

EU
WC **EU.WATERCENTER**
inspired by water, driven by innovation

 **LESAFFRE**
ITALIA

**Presentazione Rapporto Conclusivo Contratto di Ricerca
Università di Parma eu.watercenter - Lesaffre Italia**

Canali recettori dello scarico

Pierluigi Viaroli

Università di Parma - eu.watercenter

**Sala presidenza Ingegneria didattica Campus Università di Parma
10 aprile 2018 ore 9.00**

ENEA
Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente


**CONSORZIO
BONIFICA
PARMENSE**

Hanno contribuito alle ricerche

Dott. R. Franchini, eu-watercenter

Dott. D. Longhi, Dipartimento SCVSA, Università di Parma

Dott. D. Nizzoli, Dipartimento SCVSA, Università di Parma

Dott.ssa B. Palmia, Dipartimento SCVSA, Università di Parma

Dott. A. Scibona, Dipartimento SCVSA, Università di Parma

Tesi di laurea svolte nell'ambito della ricerca

Alosi Danilo. Trasporto e rimozione dei carichi organici e dei nutrienti in canali di bonifica nella bassa pianura parmense. Tesi di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e le Risorse, Università di Parma, a.a. 2016-17. Tesi discussa il 21/12/2017.

Rossato Giorgio. Trasformazioni del carico di azoto e fosforo in un canale che riceve scarichi agricoli e industriali. Tesi di laurea triennale in Scienze della Natura e dell'Ambiente, Università di Parma, a.a. 2015-16. Tesi discussa il 22/12/2016.

Sesenna Giulia. Trasformazioni dei carichi di sostanza organica, azoto e fosforo in un canale che riceve scarichi industriali. Tesi di laurea triennale in Scienze della Natura e dell'Ambiente, Università di Parma, a.a. 2015-16. Tesi discussa il 23/02/2017.

Obiettivi della linea di ricerca

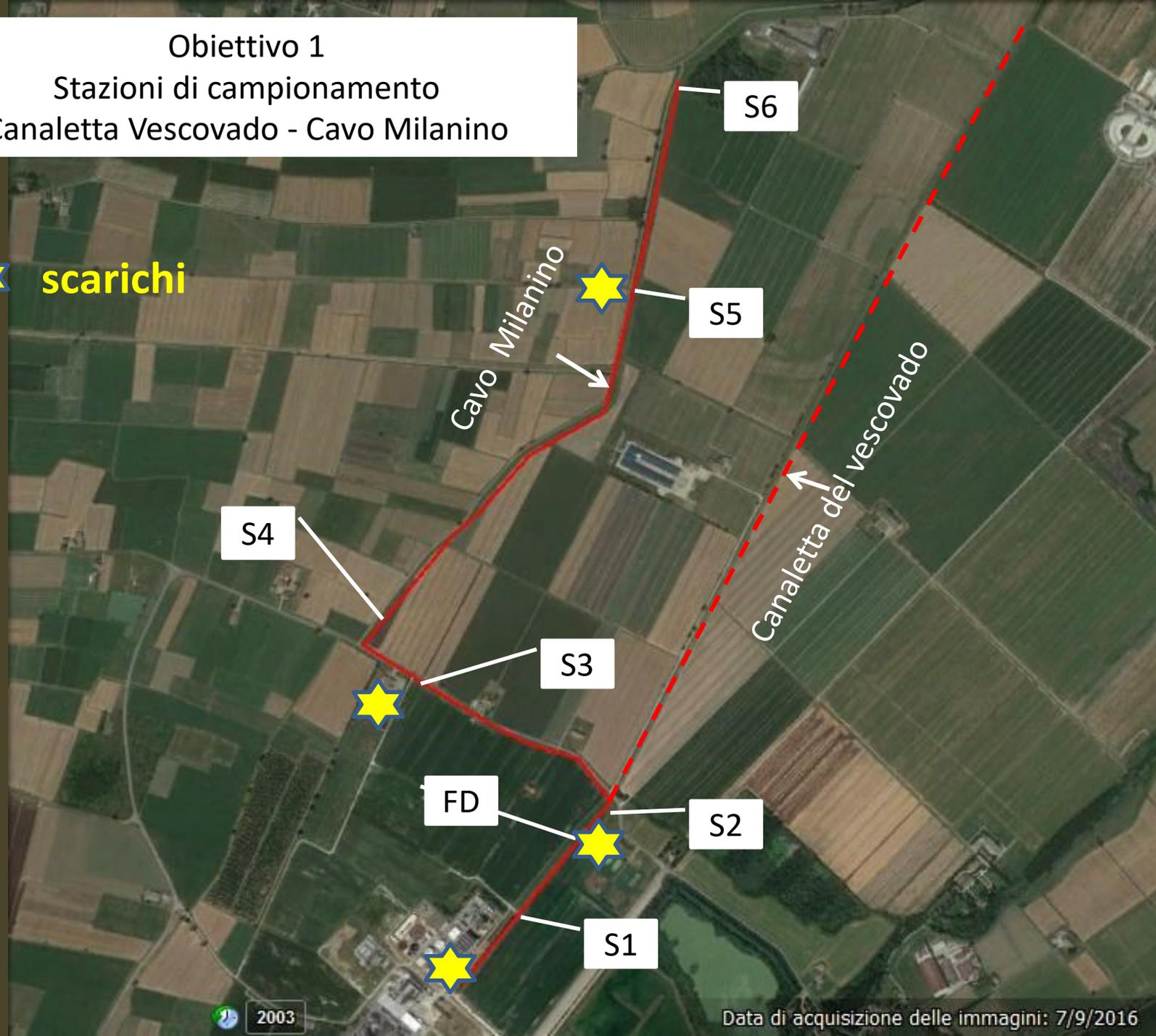
1. Valutare l'evoluzione spazio-temporale della qualità chimica del canale recettore dello scarico della Lesaffre.
2. Verificare l'incidenza di processi metabolici interni al canale recettore sul carico di nutrienti e sostanza organica.
3. Individuare e valutare possibili soluzioni per mitigare e/o ridurre il carico inquinante che transita nel canale a valle dello stabilimento Lesaffre.

Obiettivo 1

Stazioni di campionamento

Canaletta Vescovado - Cavo Milanino

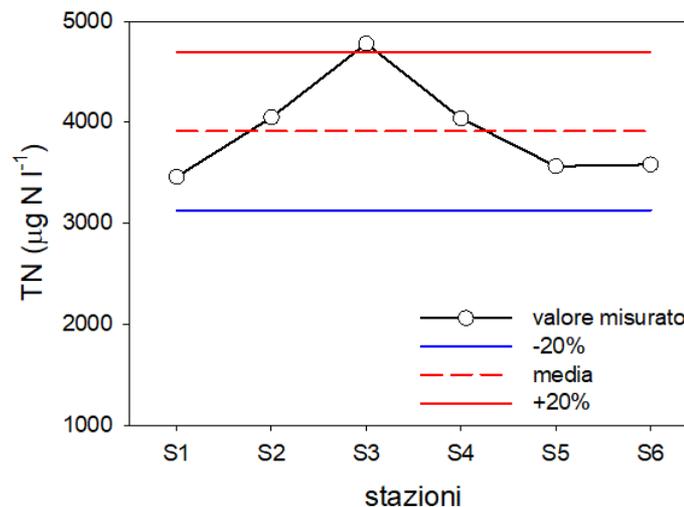
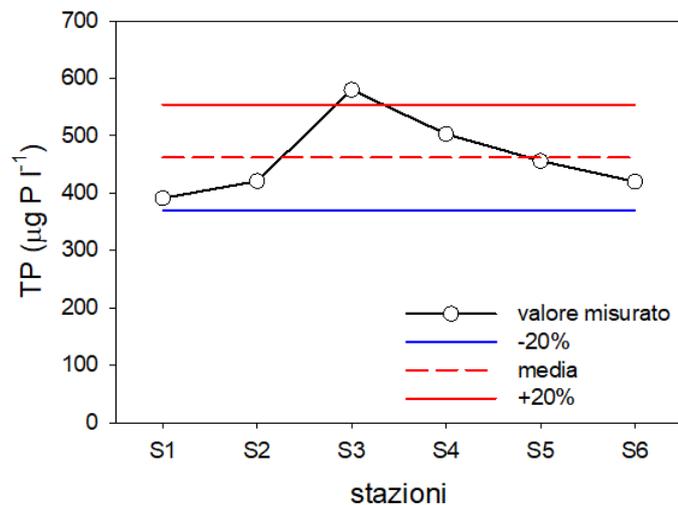
★ scarichi





Stazioni di campionamento nella Canaletta Vescovado (primo tratto) e nel Cavo Milanino

Variazioni delle concentrazioni del fosforo (TP) e dell'azoto (TN) totali nelle stazioni di monitoraggio nel Cavo Milanino il 12/10/2016 e loro confronto con la media di tutte le stazioni e con un intervallo di variazione di $\pm 20\%$ della media



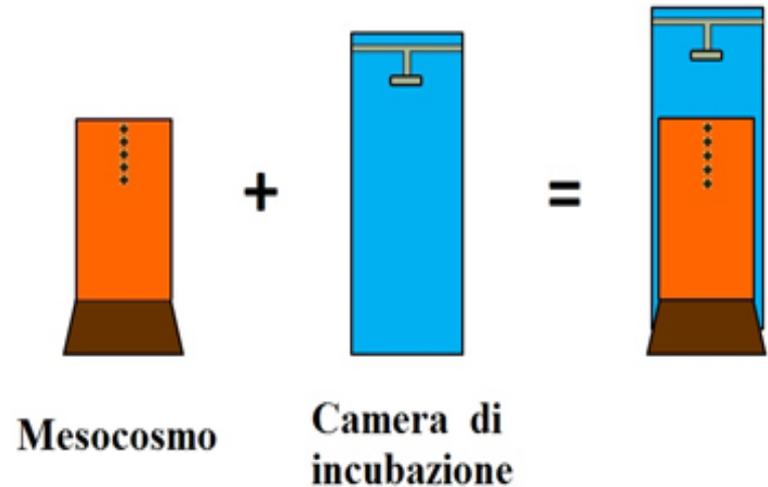
Medie e deviazioni standard dei dati determinati nelle diverse stazioni del Cavo Milanino in ogni data di campionamento.

		14/07/2016		28/09/2016		12/10/2016		11/01/2017		15/03/2017		14/06/2017	
		media	dev.st.										
T	°C	22,5	0,8	27,0	0,6	24,3	0,9	15,9	1,3	23,3	0,3	24,5	0,0
EC	mS cm ⁻¹	678	19	896	39	860	22	853	13	967	65		
pH		8,2	0,1	8,1	0,1	8,1	0,1	7,9	0,1	8	0,1	7,9	0,1
SST	mg L ⁻¹	24	18	74	39	62	24	22	10	50	22	19	13
SRP	mg P L ⁻¹	0,45	0,14	1,63	0,14	0,37	0,07	0,17	0,01	0,46	0,06	0,09	0,01
PP	mg P L ⁻¹	0,07	0,02	0,21	0,04	0,09	0,02	0,09	0,04	0,21	0,10	0,08	0,04
TP	mg P L ⁻¹	0,47	0,15	1,84	0,16	0,46	0,07	0,26	0,04	0,66	0,09	0,08	0,02
N-NH4	mg N L ⁻¹	0,09	0,02	2,36	0,49	0,12	0,02	1,30	0,07	0,20	0,03	0,21	0,09
N-NO2	mg N L ⁻¹	0,57	0,20	0,09	0,02	0,04	0,05	0,02	0,00	0,02	0,01	0,05	0,02
N-NO3	mg N L⁻¹	2,34	0,71	0,51	0,17	2,47	0,23	1,14	0,13	2,38	0,30	1,30	0,56
DIN	mg N L ⁻¹	2,99	0,91	2,96	0,66	2,63	0,20	2,46	0,11	2,59	0,28	1,56	0,64
TDN	mg N L ⁻¹	4,01	1,33	4,19	0,49	3,70	0,45	2,49	0,46	4,31	0,46	2,48	0,65
PN	mg N L ⁻¹	0,09	0,05	0,64	0,36	0,22	0,05	0,24	0,13	0,72	0,48	0,15	0,08
TN	mg N L ⁻¹	4,10	1,29	4,83	0,63	3,91	0,49	2,73	0,53	5,04	0,30	2,63	0,59
DSi	mg Si L ⁻¹	4,45	0,75	3,84	0,96	6,44	0,59	5,87	1,23	5,89	1,36	6,12	0,41

**Le concentrazioni misurate nell'arco di un anno non differiscono da quelle degli altri canali della bassa pianura.
Non si rilevano particolari criticità.**

Obiettivo 2

Misure del metabolismo del sedimento con incubazione di carote di sedimento intatto (diametro interno 40 mm).



n° carote = 8 (4 stazione S4 + 4 stazione S6)

Tempo di incubazione = 13,4 h

Al termine dell'incubazione, per ognuna delle 8 carote, è prelevato un campione di acqua per le analisi chimiche e un campione di sedimento superficiale (0-2 cm) per la determinazione della sostanza organica.

Flussi di nutrienti (SRP, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- e DSi) e gas (O_2 , N_2).
 Unità di misura: $\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$.

Segno **-** indica abbattimento, segno **+** indica rilascio

		11/01/2017		15/03/2017	
stazione		S4	S6	S4	S6
temperatura acqua		15,5	14,6	23,5	23,3
O_2	MEDIA	-27,3	-24,7	-63,3	-38,8
	DEV.ST	4,8	3,4	5,3	12,5
N_2	MEDIA	3,6	4,0	1,9	3,1
	DEV.ST	0,9	0,9	0,9	0,7
SRP	MEDIA	-5,8	-7,0	22,9	2,3
	DEV.ST	1,9	1,3	13,5	3,9
N- NH_4	MEDIA	-47,5	-1,1	2,5	35,8
	DEV.ST	11,5	6,1	9,2	35,4
N- NO_2	MEDIA	0,1	1,8	5,2	4,4
	DEV.ST	0,1	1,1	2,1	0,9
N- NO_3	MEDIA	42,9	-15,7	9,7	-48,7
	DEV.ST	44,7	3,4	17,2	7,3
DSi	MEDIA	444,9	368,3	76,2	-30,0
	DEV.ST	356,8	187,7	70,8	166,1

Carico in transito nelle stazioni S4 e S6

SRP = Fosforo Reattivo Solubile

DIN = Azoto Inorganico Disciolto

		concentrazioni			carichi	
		SRP	DIN	Q	SRP	DIN
		mg P m ⁻³	mg N m ⁻³	m ³ s ⁻¹	g P h ⁻¹	g N h ⁻¹
11/01/2017	S4	153	2168	0,25	138	1951
	S6	172	3383	0,25	155	3045
15/03/2017	S4	433	2487	0,25	390	2238
	S6	498	2909	0,25	448	2618

Metabolismo acqua-sedimento nelle stazioni S4 e S6

SRP = da -6 a +23 mg P m⁻² h⁻¹

DIN = da -49 a +43 mg N m⁻² h⁻¹

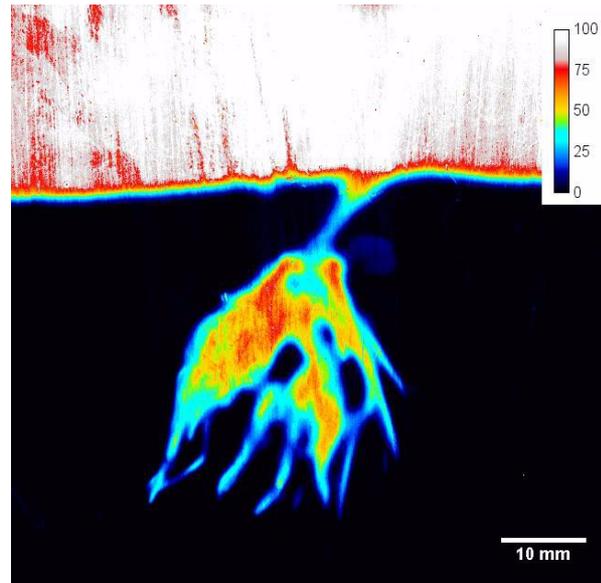
L'attività metabolica del canale ha effetti minimi sul carico di P e N

Obiettivo 3

Individuare modalità di gestione e riduzione dei carichi di nutrienti e sostanza organica sfruttando sistemi naturali (NBS: Nature Based Solutions)

Utilizzo di parte dei canali di bonifica per controllare e ridurre il carico di N, P e COD attraverso

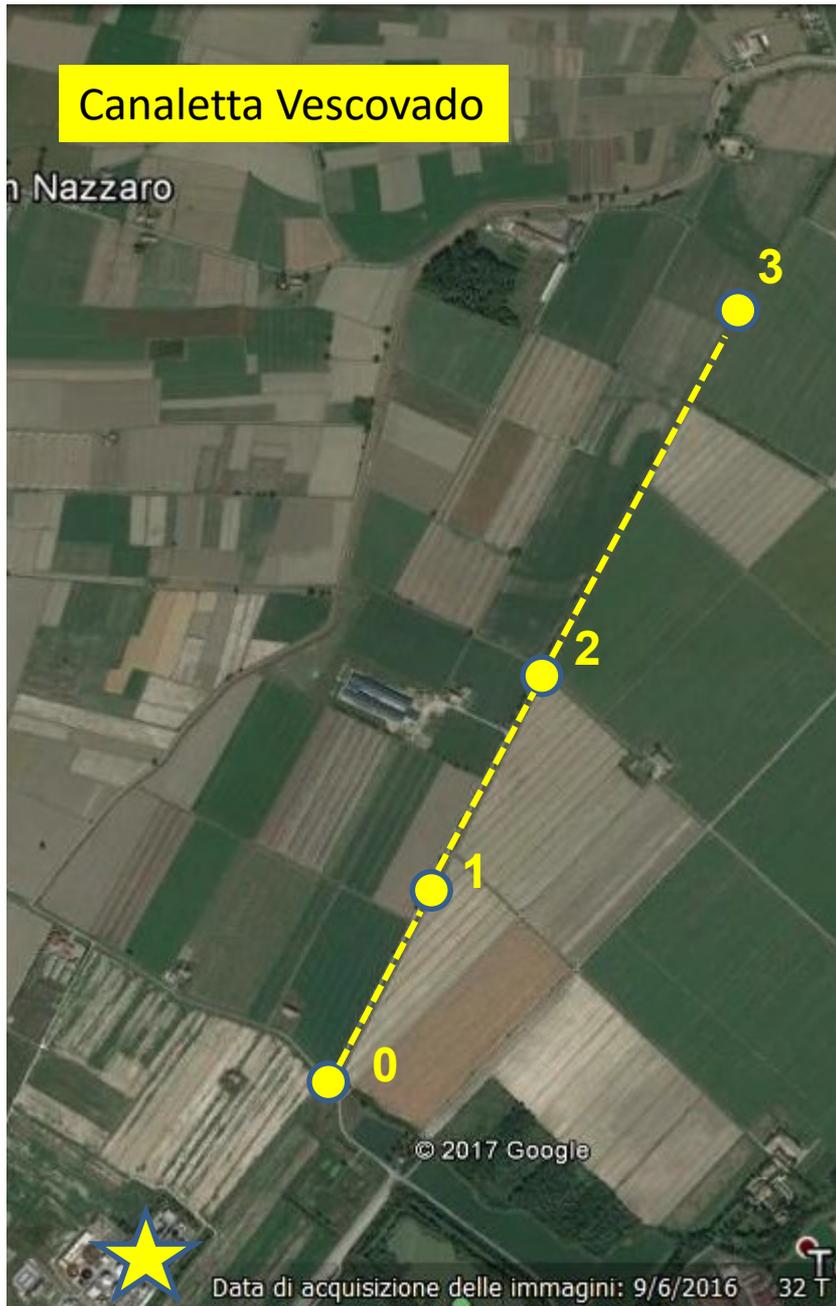
- diverse modalità di manutenzione
- gestione della vegetazione acquatica



Ruolo vegetazione

Assimilazione delle forme minerali di n e P

Trasporto radicale di O₂:
selezione della vegetazione
e supporto ai processi
microbici di ossido-
riduzione (es. Nitrificazione
- denitrificazione)



Tratto di canale isolato
Lunghezza = 2 km

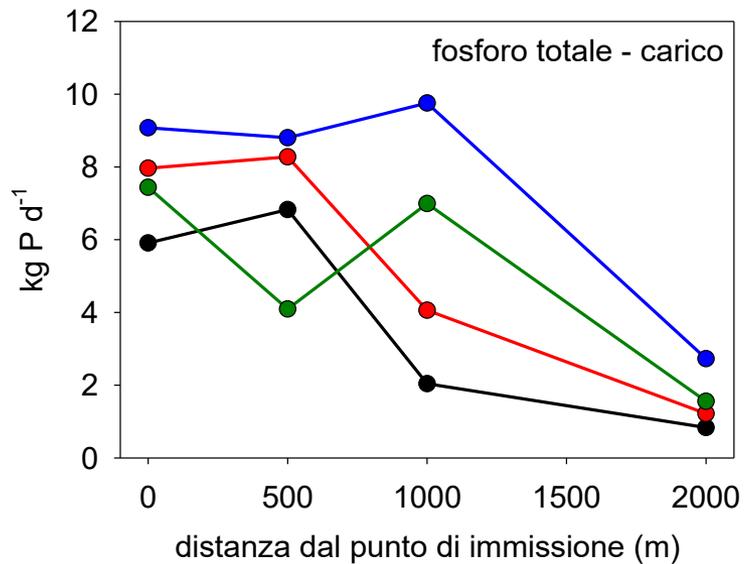
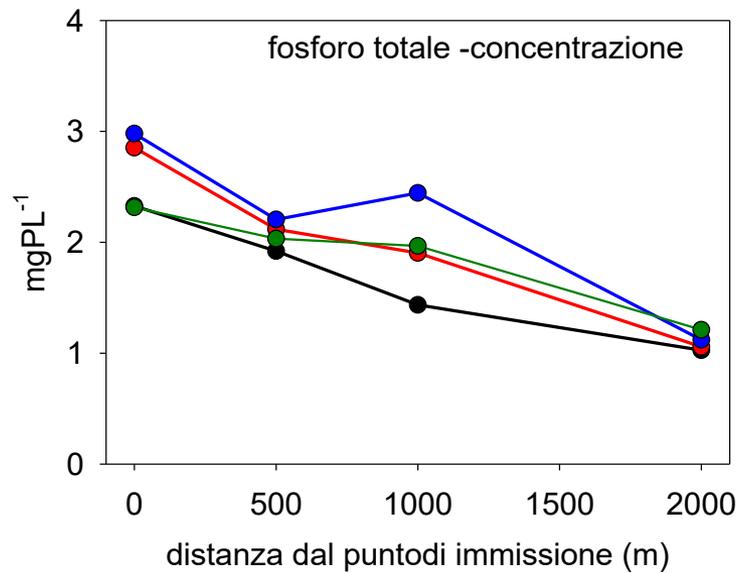
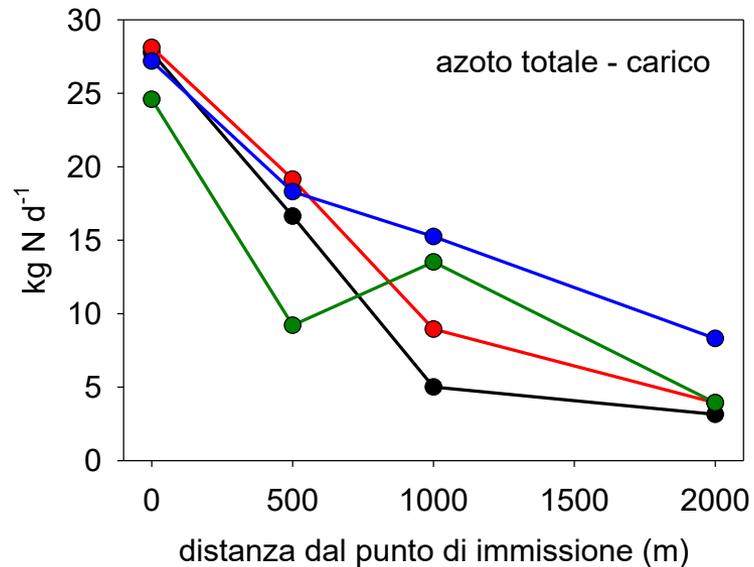
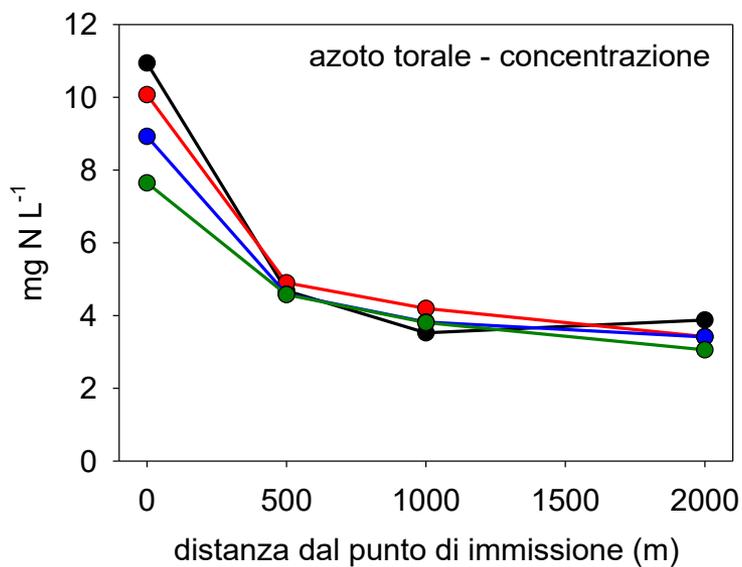
Assenza di precipitazioni

Deviazione di una parte delle acque
che confluiscono nel cavo Milanino

Campionamento in sequenza in 4
stazioni poste a 500, 1000 e 2000 m
dal punto di immissione delle acque

Qualità delle acque (P, N e COD) e
misure di portata istantanee.

Vegetazioni elofitiche a dominanza di
carici (*Carex riparia*), Scirpo
marittimo (*Bolboschoenus
maritimus*) Giunchina comune
(*Eleocharis palustris*), Giunco nodoso
(*Juncus articulatus*), e canneto a
Phragmites australis

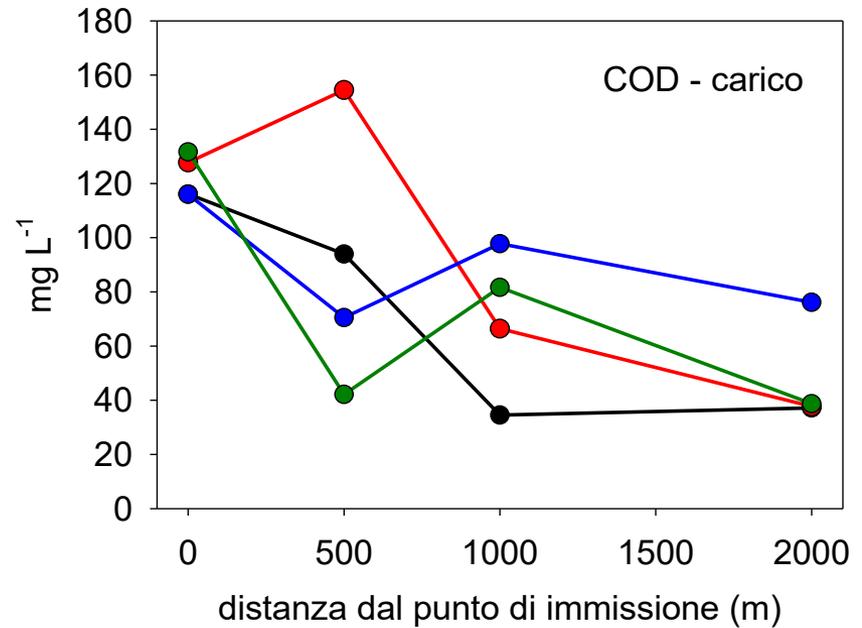
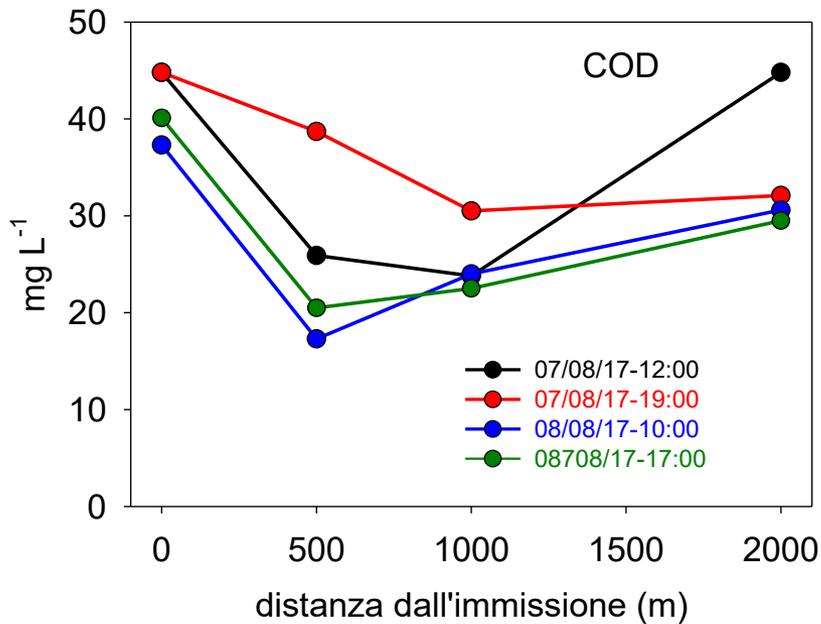


- 07/08/17-12:00
- 07/08/17-19:00
- 08/08/17-10:00
- 08/08/17-17:00

Abbattimento di azoto e fosforo totali lungo il corso del canale
7-8 agosto 2017

Resa di abbattimento dei carichi delle forme reattive e dei totali di N e P come differenze IN-OUT

	carico rimosso (kg d ⁻¹)				carico rimosso (%)			
	SRP	TP	DIN	TN	SRP	TP	DIN	TN
16/06/17 mat	-0,13	0,04	10,04	12,17	-26	5	93	77
20/06/17 mat	-0,28	-0,78	5,21	3,14	-43	-177	97	43
27/06/17 mat	0,43	0,63	12,47	16,10	44	48	99	87
07/08/17 mat	4,37	5,30	15,57	25,47	89	90	98	92
07/08/17 pom	4,75	7,08	14,72	25,24	85	89	98	90
08/08/17 mat	6,55	7,08	7,01	21,11	78	78	91	78
08 /08/17 pom	5,68	6,30	15,86	21,71	84	85	98	88
20/09/17 mat	0,52	2,48	36,89	50,15	71	79	93	94
20/09/17 pom	-0,05	-0,07	10,69	8,03	-10	-10	72	63
27/09/17 pom	0,31	0,31	10,24	10,73	86	45	89	65



Abbattimento del COD lungo il corso della canaletta del Vescovado il 7-8 agosto 2017

In sintesi:

Le acque che transitano nel primo tratto della Canaletta del Vescovado e nel Cavo Milanino hanno una qualità chimica e fisico-chimica non diversa da quella dei canali della bassa pianura parmense (si veda anche la presentazione di R. Franchini).

Nel Vescovado-Milanino soggetto a gestione ordinaria (rimozione della vegetazione ed espurgo) il metabolismo del sedimento (scambi acqua sedimento) è trascurabile rispetto ai carichi in transito.

Nella canaletta del Vescovado con vegetazione in buona salute

- la rimozione dell'azoto reattivo (prevalentemente nitrato) è immediata e sempre > 70%.
- la rimozione dell'azoto totale è sempre > 40%.
- la rimozione del fosforo è più lenta e può presentare fasi di rilascio.
- La rimozione del COD presenta una certa variabilità.

La manutenzione dei canali e la gestione della vegetazione possono rappresentare una soluzione in termini di mitigazione/abbattimento dei carichi di N e P e, in misura minore, COD.